

STRATEGI MEMBANGUN METAKOGNISI SISWA SMA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

Muhammad Romli^a

^a Jurusan Pendidikan Matematika FKIP Universitas Madura
Jl. Raya Panglegur Km. 3.5 - Pamekasan Madura

Abstrak

Saat ini guru dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar hanya memberikan penekanan pada tujuan kognitif tanpa memperhatikan dimensi proses kognitif, khususnya pengetahuan metakognitif dan keterampilan metakognitif. Akibatnya upaya-upaya untuk memperkenalkan metakognisi dalam menyelesaikan masalah matematika kepada siswa sangat kurang atau bahkan cenderung diabaikan. Oleh karena itu, salah satu aspek dimensi pengetahuan dan keterampilan yang menarik untuk dikaji lebih mendalam, khususnya dalam pembelajaran matematika adalah aspek metakognisi.

Metakognisi merupakan kesadaran tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui. Sedang strategi metakognisi merujuk kepada cara untuk meningkatkan kesadaran mengenai proses berpikir dan pembelajaran yang berlaku sehingga bila kesadaran ini terwujud, maka seseorang dapat mengawal pikirannya dengan merancang, memantau dan menilai apa yang dipelajarinya. Metakognisi memiliki peranan penting dalam mengatur dan mengontrol proses-proses kognitif seseorang dalam belajar dan berpikir, sehingga belajar dan berpikir yang dilakukan oleh seseorang menjadi lebih efektif dan efisien. dengan mengembangkan kesadaran metakognisinya, siswa terlatih untuk selalu merancang strategi terbaik dalam memilih, mengingat, mengenali kembali, mengorganisasi informasi yang dihadapinya, serta dalam menyelesaikan masalah. Melalui pengembangan kesadaran metakognisi, siswa diharapkan akan terbiasa untuk selalu memonitor, mengontrol dan mengevaluasi apa yang telah dilakukannya

Guru dapat membangun kesadaran metakognisi siswa, sehingga siswa mengetahui dan menyadari kekurangan maupun kelebihan dan dapat merencanakan, mengontrol dan mengevaluasi apa yang akan dan telah dikerjakan.

Kata kunci : metakognisi

A. Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Karena itu, untuk menguasai dan memanfaatkan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

Soedjadi (2000) menyatakan bahwa wujud dari mata pelajaran matematika di pendidikan dasar dan menengah adalah matematika sekolah. Matematika sekolah adalah unsur-unsur atau bagian-bagian dari matematika yang dipilih berdasarkan atau berorientasi kepada kepentingan pendidikan dan kepentingan untuk menguasai dan memanfaatkan teknologi di masa depan. Karena itu, mata pelajaran matematika yang

diberikan di pendidikan dasar dan menengah juga dimaksudkan untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kemampuan tersebut, merupakan kompetensi yang diperlukan oleh siswa agar dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Namun demikian, seiring dengan perkembangan psikologi kognitif, maka berkembang pula cara guru dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar, terutama untuk domain kognitif. Saat ini, guru dalam mengevaluasi pencapaian hasil belajar hanya memberikan penekanan pada tujuan kognitif tanpa memperhatikan dimensi proses kognitif, khususnya pengetahuan metakognitif dan keterampilan metakognitif. Akibatnya upaya-upaya untuk memperkenalkan metakognisi dalam menyelesaikan masalah matematika kepada siswa sangat kurang atau bahkan cenderung diabaikan.

Oleh karena itu, salah satu aspek dimensi pengetahuan dan keterampilan yang menarik untuk dikaji lebih mendalam, khususnya dalam pembelajaran matematika adalah aspek metakognisi. Livingston (1997) menyatakan bahwa:

Metacognition refers to higher order thinking which involves active control over the cognitive processes engaged in learning. Activities such as planning how to approach a given learning task, monitoring comprehension, and evaluating progress toward the completion of a task are metacognitive in nature.

O'Neil & Brown (1997) menyatakan bahwa metakognisi sebagai proses di mana seseorang berpikir tentang berpikir dalam rangka membangun strategi untuk memecahkan masalah. Sedang Anderson & Kathwohl (2001) menyatakan bahwa pengetahuan metakognisi adalah pengetahuan tentang kognisi, secara umum sama dengan kesadaran dan pengetahuan tentang kognisi-diri seseorang. Karena itu dapat dikatakan bahwa metakognisi merupakan kesadaran tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui. Sedang strategi metakognisi merujuk kepada cara untuk meningkatkan kesadaran mengenai proses berpikir dan pembelajaran yang berlaku sehingga bila kesadaran ini terwujud, maka seseorang dapat mengawal pikirannya dengan merancang, memantau dan menilai apa yang dipelajarinya.

Bertolak dari hal-hal yang dikemukakan di atas, maka dapat dikatakan bahwa metakognisi memiliki peranan penting dalam mengatur dan mengontrol proses-proses kognitif seseorang dalam belajar dan berpikir, sehingga belajar dan berpikir yang dilakukan oleh seseorang menjadi lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, maka metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika akan menjadi topik pembahasan dalam tulisan ini. Penulis memandang bahwa pendekatan metakognitif memiliki banyak kelebihan jika digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika

untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Pandangan ini tentu saja berdasar, yakni dengan mengembangkan kesadaran metakognisinya, siswa terlatih untuk selalu merancang strategi terbaik dalam memilih, mengingat, mengenali kembali, mengorganisasi informasi yang dihadapinya, serta dalam menyelesaikan masalah. Melalui pengembangan kesadaran metakognisi, siswa diharapkan akan terbiasa untuk selalu memonitor, mengontrol dan mengevaluasi apa yang telah dilakukannya.

Dari uraian di atas, sangat menarik untuk dibahas tentang suatu strategi bagi guru dalam membangun metakognisi siswa ketika memecahkan masalah-masalah matematika

B. Metakognisi

Mohamad Nur (2000) mengemukakan bahwa metakognisi berhubungan dengan berpikir siswa tentang berpikir mereka sendiri dan kemampuan mereka menggunakan strategi-strategi belajar tertentu dengan tepat, metakognisi memiliki dua komponen, yaitu (a) pengetahuan tentang kognisi, dan (b) mekanisme pengendalian diri dan monitoring kognitif. *Huitt* (1997) mendefinisikan metakognisi sebagai pengetahuan seseorang tentang sistem kognitifnya, berpikir seseorang tentang berpikirnya, dan keterampilan esensial seseorang dalam “belajar untuk belajar”. Lebih lanjut *Huitt* mengemukakan tentang dua komponen yang termasuk dalam metakognisi, yaitu (a) apa yang kita ketahui atau tidak ketahui, dan (b) regulasi bagaimana kita belajar. Gambaran lebih jelas tentang komponen-komponen metakognisi dapat dipahami dalam pengertian metakognisi yang dikemukakan oleh *Flavel* (dalam *Mohamad Nur* :2000) sebagai berikut:

“ metakognisi adalah pengetahuan seseorang berkenaan dengan proses dan produk kognitif orang itu sendiri atau segala sesuatu yang berkaitan dengan proses dan produk tersebut. Metakognisi berhubungan, salah satu diantaranya, dengan pemantauan aktif dan pengendalian yang konsekwen serta pengorganisasian proses pemantauan dan pengendalian ini dalam hubungannya dengan tujuan kognitif, pada mana proses-proses tersebut menunjang, umumnya dalam mendukung sejumlah tujuan konkret.

Pengetahuan metakognisi merujuk pada pengetahuan umum tentang bagaimana seseorang belajar dan memproses informasi, seperti pengetahuan seseorang tentang proses belajarnya sendiri. *Anderson dan Krathwohl* (2001) mengemukakan bahwa

pengetahuan metakognisi adalah pengetahuan tentang kognisi secara umum, seperti kesadaran-diri dan pengetahuan tentang kognisi diri sendiri. Pengetahuan kognitif cenderung diterima sebagai pengetahuan tentang proses kognitif yang dapat digunakan untuk mengontrol proses kognitif. Sedangkan *Mohammad Nur* (2000) mengemukakan bahwa pengetahuan tentang kognitif terdiri dari informasi dan pemahaman yang dimiliki seseorang pebelajar tentang proses berpikirnya sendiri disamping pengetahuan tentang berbagai strategi belajar untuk digunakan dalam situasi pembelajaran tertentu. Misalnya, seseorang dengan tipe belajar visual mengetahui bahwa membuat suatu peta konsep merupakan cara terbaik baginya untuk memahami dan mengingat sejumlah besar informasi baru.

Metakognisi sebagai pengetahuan dan keterampilan dapat diajarkan, dilatihkan, atau dikembangkan.

Berdasarkan pengertian-pengertian yang dikemukakan beberapa pakar di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa secara sederhana metakognisi adalah pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya sendiri, atau pengetahuan seseorang tentang kognisinya serta kemampuan dalam mengatur dan mengontrol aktivitas kognisinya dalam belajar dan berpikir.

B. Komponen (Indikator) Metakognisi

Anderson dan Krathwohl (2001) mengemukakan tiga aspek dari pengetahuan metakognisi, yaitu

(a) pengetahuan strategi (strategic knowledge), (b) pengetahuan tentang tugas-tugas kognitif, termasuk pengetahuan kontekstual dan kondisional, dan (c) pengetahuan diri (self-knowledge).

Flavel (dalam *Livingston* :1997) membagi pengetahuan kognitif ke dalam tiga kategori, yaitu (a) variabel pengetahuan diri (individu), (b) variabel tugas, dan (c) variabel strategi.

Sedangkan indikator-indikator metakognisi menurut *Hacker* tergambar dari pengertian metakognisi yang dikemukakannya dalam artikel yang berjudul "Metacognition: Definitions and Empirical Foundations" (<http://www.psyc.memphis.edu/trg/meta.html>) bahwa metakognisi adalah proses berpikir seseorang tentang tentang berpikirnya sendiri. Wujud dari *berpikir* dalam pengertian ini adalah: *kesadaran tentang apa yang seseorang ketahui* (yaitu

pengetahuan metakognisi), *apa yang dilakukan seseorang* (yaitu keterampilan metakognisi), dan *bagaimana keadaan kognitif dan afektif seseorang* (yaitu pengalaman metakognisi).

Huitt (1997) mengemukakan bahwa metakognisi mencakup kemampuan seseorang dalam bertanya dan menjawab beberapa tipe pertanyaan berkaitan dengan tugas yang dihadapi. Pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah sebagai berikut:

- (a) Apa yang saya ketahui tentang materi, topik, atau masalah ini?
- (b) Tahukah saya apa yang dibutuhkan untuk mengetahuinya?
- (c) Tahukah saya dimana dapat memperoleh informasi atau pengetahuan?
- (d) Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mempelajarinya?
- (e) Strategi-strategi atau taktik-taktik apa yang dapat digunakan untuk mempelajrinya?
- (f) Dapatkah saya pahami dengan hanya mendengar, membaca, atau melihat?
- (g) Akankah saya tahu jika saya mempelajarinya secara cepat?
- (h) Bagaimana saya dapat membuat sedikit kesalahan jika saya membuat sesuatu?

Marzano dkk (1988) menjelaskan bahwa metakognisi mencakup dua komponen, yaitu (a) pengetahuan dan kontrol diri, dan (b) pengetahuan dan kontrol proses. Siswa yang berhasil adalah siswa yang secara sadar dapat memonitor dan mengontrol belajar mereka. Pusat dari pengetahuan dan kontrol-diri adalah komitmen, sikap, dan perhatian. Sedangkan elemen dari pengetahuan dan kontrol proses adalah pengetahuan penting dalam metakognisi dan kontrol pelakasana dari perilaku.

Sedangkan *Schoenfeld* (1987) mengemukakan secara lebih spesifik tiga cara untuk menjelaskan tentang metakognisi dalam *pembelajaran matematika*, yaitu: (a) keyakinan dan intuisi, (b) pengetahuan, dan (c) kesadaran-diri (regulasi-diri). Keyakinan dan intuisi menyangkut ide-ide matematika apa saja yang disiapkan untuk memecahkan masalah matematika dan bagaimana ide-ide tersebut membentuk jalan/cara untuk memecahkan masalah matematika. Pengetahuan tentang proses berpikir menyangkut seberapa akuratnya seseorang dalam menggambarkan proses berpikirnya. Sedangkan kesadaran-diri atau regulasi diri menyangkut seberapa baiknya seseorang dalam menjaga dan mengatur apa yang harus dilakukan ketika memecahkan masalah dan seberapa baiknya seseorang menggunakan input dari pengamatan untuk mengarahkan aktivitas-aktivitas pemecahan masalah.

NCREL (1995) mengemukakan tiga elemen dasar dari metakognisi secara khusus dalam menghadapi tugas, yaitu (a) mengembangkan rencana tindakan, (b) mengatur/memonitor rencana, dan (c) mengevaluasi rencana. Lebih jauh *NCREL* memberikan petunjuk dalam melaksanakan ketiga komponen metakognisi tersebut sebagai berikut:

Sebelum: Ketika kamu *mengembangkan rencana tindakan*, tanyakan dirimu:

- Pengetahuan awal apa yang membantu dalam tugas ini?
- Petunjuk apa yang dapat digunakan dalam berpikir?
- Apa yang pertama akan saya lakukan?
- Mengapa saya membaca (bagian) pilihan ini?
- Berapa lama saya mengerjakan tugas ini secara lengkap?

Selama: Ketika kamu *mengatur/memonitor* rencana tindakan, tanyakan dirimu:

- Bagaimana saya melakukannya?
- Apakah saya berada pada jalur yang benar?
- Bagaimana saya meneruskannya?
- Informasi apa yang penting diingat?
- Akankah saya pindah pada petunjuk lain?
- Akankah saya mengatur langkah-langkah bergantung pada kesulitan?
- Apa yang perlu dilakukan jika saya tidak mengerti?

Sesudah: Ketika kamu *mengevaluasi* rencana tindakan, tanyakan dirimu:

- Seberapa baik saya melakukannya?
- Apakah saya memerlukan pemikiran khusus yang lebih banyak atau yang lebih sedikit dari yang saya perkirakan?
- Apakah saya dapat mengerjakan dengan cara yang berbeda?
- Bagaimana saya dapat mengaplikasikan cara berpikir ini pada problem yang lain?
- Apakah saya perlu kembali pada tugas itu untuk mengisi “kekosongan” pada ingatan saya?

Dari beberapa pendapat para pakar di atas bahwa komponen-komponen metakognisi meliputi antara lain: (a) pengetahuan seseorang tentang strategi-strategi kognitif serta bagaimana mengatur dan mengontrol strategi-strategi tersebut dalam

belajar, berpikir, dan memecahkan masalah, dan (b) pengetahuan-diri dan bagaimana memilih serta menggunakan strategi belajar, berpikir, dan pemecahan masalah yang sesuai dengan keadaan dirinya. Kedua komponen ini diuraikan secara lebih jelas berikut ini.

a. Strategi Kognitif (Cognitive Strategy)

Strategi kognitif atau pengaturan kegiatan kognitif menurut *Winkel* (1996: 102) merupakan suatu cara seseorang dalam menangani aktivitas kognitifnya sendiri, khususnya dalam belajar dan berpikir. Lebih lanjut beliau menjelaskan bahwa orang yang mampu mengatur dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri akan jauh lebih efisien dan efektif dalam mempergunakan semua konsep dan kaidah yang pernah dipelajari, dibanding dengan orang yang tidak memilikinya. Sedangkan *Gagne* (1975) mengemukakan bahwa strategi kognitif adalah kapabilitas-kapabilitas yang secara internal terorganisasi yang memungkinkan pebelajar menggunakannya untuk mengatur cara dia belajar, mengingat, dan berpikir. Pebelajar menggunakan strategi kognitif ketika dia mengikuti berbagai uraian dari apa yang sedang ia baca, apa yang ia pelajari, baik yang menyangkut keterampilan intelektual maupun yang menyangkut informasi.

Mengenai peranan pengetahuan strategi kognitif dalam pembelajaran, *Gagne* (1975) mengemukakan bahwa para ahli pendidikan sepakat bahwa sangatlah besar manfaatnya jika guru memberikan kesempatan kepada setiap pebelajar untuk mempelajari berbagai strategi kognitif. Semakin banyak strategi kognitif yang dipelajari siswa dalam mengikuti, mengkode, menyimpan, mentransfer, dan memecahkan masalah, maka semakin menjadikan pebelajar menjadi “self-learner” dan pemikir yang independen. Sedangkan *Weinstein* dan *Meyer* dalam (*Mohamad Nur* :2000) menjelaskan bahwa: “ pengajaran yang baik meliputi mengajarkan siswa bagaimana belajar, bagaimana mengingat, bagaimana berpikir, dan bagaimana memotivasi diri mereka sendiri”. Bahkan lebih jauh dijelaskan bahwa mengajarkan siswa bagaimana belajar merupakan suatu tujuan utama pendidikan. Pendapat ini menunjukkan bahwa mengajarkan siswa tentang berbagai strategi belajar (strategi kognitif) merupakan suatu hal yang sangat penting dan mutlak.

Anderson & Krathwohl (2001) mengemukakan tiga macam strategi kognitif yang sangat penting untuk diajarkan kepada siswa adalah (a) strategi mengulang

(rehearsal), (b) strategi elaborasi (elaboration), dan (c) strategi organisasi (organizational).

Strategi *mengulang* adalah cara menghafal bahan-bahan pelajaran ke dalam ingatan dengan cara mengulang-ulang bahan tersebut. Strategi mengulang ada dua macam, yaitu mengulang sederhana, misalnya menghafal nomor telepon dan mengulang kompleks, misalnya menggarisbawahi dan membuat catatan pinggir.

Strategi *elaborasi* adalah proses menambahkan rincian pada informasi baru sehingga menjadi lebih bermakna. Strategi elaborasi membantu memindahkan informasi baru dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang dengan menciptakan gabungan dan hubungan antara informasi baru dengan apa yang telah diketahui. Beberapa contoh strategi elaborasi yang penting antara lain: pembuatan catatan secara matriks, penggunaan analogi, menyeleksi ide utama dari buku teks, dan penggunaan metode *PQ4R* (*preview, question, read, reflect, recite, dan review*) (Anderson & Krathwohl, 2001; Mohamad Nur, 2000).

Strategi *organisasi* adalah mengenali atau mengambil ide-ide pokok dari kumpulan banyak informasi (Mohamad Nur, 2000). Sedangkan Bentuk dari strategi organisasi dapat berupa pengelompokkan ulang ide-ide atau istilah-istilah atau membagi ide-ide atau istilah-istilah itu menjadi subset yang lebih kecil. Ada beberapa strategi organisasi yang penting untuk diajarkan kepada siswa antara lain *outlining* (membuat kerangka garis besar), dan *mapping* (menggambar peta konsep).

Tugas kognitif lain yang berkaitan dengan pengetahuan strategi kognitif adalah *pemecahan masalah*. Anderson & Krathwohl (2001) menjelaskan bahwa pengetahuan strategi adalah pengetahuan tentang strategi umum untuk belajar, berpikir, dan pemecahan masalah. Lebih lanjut mereka kemukakan bahwa strategi pemecahan masalah antara lain meliputi berbagai *heuristik* yang dipergunakan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah. Winkel (1996) menjelaskan bahwa penggunaan heuristik dalam menghadapi masalah akan menjyalurkan pikiran siswa, sehingga dia tidak bekerja secara membabi buta atau mencoba-coba tanpa arah. Misalnya, dalam menghadapi soal-soal perhitungan yang disajikan dalam bentuk bahasa (soal cerita), maka membuat gambar merupakan salah satu *heuristik* yang dapat membantu untuk menemukan pemecahannya. Winkel (1996) mengemukakan beberapa cara atau strategi dalam menemukan pemecahan suatu masalah, antara lain (a) bekerja mundur (*means-*

end analysis), dan (b) bekerja maju. Strategi *bekerja mundur* yaitu bertitik tolak dari tujuan yang telah diketahui dan menemukan jalan/sarana untuk menuju ke sana. Sedangkan strategi *bekerja maju* yaitu berangkat dari garis star dan kemudian memikirkan berbagai jalan untuk sampai pada garis finis/tujuan, bahkan dengan jalan mencobanya.

Strategi lain yang dapat dipergunakan dalam mencari pemecahan suatu masalah adalah berpikir secara *analogi* dan *brainstorming*. Berpikir secara analogi adalah menerapkan suatu jalan pemecahan yang ternyata efektif dalam menyelesaikan soal A, untuk menyelesaikan soal B yang mirip. *Ellen D. Gagne* (1985) dalam *Winkel* (1996) berpendapat bahwa berpikir secara analogi merupakan suatu strategi/siasat yang kuat, tetapi agaknya banyak orang kurang mahir dalam memanfaatkannya; menurut dugaan disebabkan kekuarangan dalam pengetahuan deklaratif dan perbedaan dalam bentuk representasi soal dalam ingatan kerja. Sedangkan *brainstorming* berarti mengemukakan usul pemecahan sebanyak mungkin tanpa menilai derajat keefektifannya dahulu; kemudian ditetapkan kriteria untuk menilai efektivitas usul-usul yang diajukan. *Anderson & Krathwohl* (2001) juga menggolongkan *berpikir deduktif* dan *berpikir induktif* sebagai strategi umum dalam memecahkan masalah.

Pengetahuan deklaratif tentang strategi kognitif, seperti bagaimana strategi didefinisikan, mengapa strategi itu berhasil, dan bagaimana persamaan dan perbedaannya dengan strategi lainnya; pengetahuan prosedural tentang strategi kognitif sehingga siswa/siswa dapat menggunakan berbagai macam strategi belajar secara efektif; pengetahuan kondisional tentang kapan dan mengapa menggunakan strategi tertentu; serta pengetahuan tentang tuntutan kognitif dari tugas-tugas yang berbeda merupakan bagian dari *strategi metakognisi*. Strategi kognitif memang tidak dapat dipisahkan secara tajam dengan strategi metakognisi, bahkan terkandung strategi kognitif dan strategi metakognisi berhimpitan (*overlap*) dalam strategi yang sama (*Livingston*, 1997).

b. Pengetahuan-diri

Variabel lain yang terkait dengan metakognisi adalah variabel individu. Sebagai modal dasar untuk menjadi seorang pembelajar mandiri (*self-learner*) yang baik, siswa harus memiliki pengetahuan tentang kelemahan dan kelebihan dirinya dalam

menghadapi tugas-tugas kognitif, yang menurut *Anderson & Krathwohl* (2001) disebut pengetahuan-diri (*self-knowledge*). Bahkan lebih jauh siswa harus mampu memilih, menggunakan, dan memonitor strategi-strategi kognitif yang cocok dengan tipe belajar, gaya berpikir, dan gaya kognitif yang dimiliki dalam menghadapi tugas-tugas kognitif. Misalnya, seseorang dengan tipe belajar visual harus sering menggunakan strategi elaborasi peta konsep dalam memahami materi yang sedang dipelajari. Kemampuan seperti ini merupakan salah satu komponen metakognisi yang disebut *pemonitoran kognitif*.

Gaya belajar merupakan cara yang khas dimiliki seseorang dalam belajar. Gaya belajar mengandung beberapa komponen, antara lain *gaya kognitif* dan *tipe belajar*. *Gaya kognitif* adalah cara khas yang digunakan seseorang dalam mengamati dan beraktivitas mental di bidang kognitif. *Tipe belajar* menunjuk pada kecenderungan seseorang untuk mempelajari sesuatu dengan cara yang lebih visual atau auditif. Siswa yang tergolong tipe visual cenderung lebih mudah belajar bila materi pelajaran dapat dilihat atau dituangkan dalam bentuk gambar, bagan, atau diagram, sedangkan siswa dengan tipe auditif cenderung lebih mudah belajar bila dapat mendengar penjelasan dan merumuskan hasil pengolahan materi pelajaran dalam bentuk kata-kata dan kalimat (*Winkel*, 1996). *Dryden & Vos* (1999) mendeskripsikan karakteristik siswa dengan tipe belajar visual sebagai berikut:

“Jika dimintai instruksi kepada siswa bertipe belajar visual maka dia akan cenderung menggambar sebuah peta. Jika dia mulai memahami pelajaran yang sulit, dia akan berkata, “Saya lihat apa yang kamu maksudkan”. Bacakan untuknya menu di restoran, maka dia ingin melihatnya. Kebanyakan siswa bertipe belajar visual cenderung teratur, rapi, dan berpakaian necis.

Sedangkan untuk siswa dengan tipe belajar auditorial *Dryden & Vos* (1999) menggambarkannya sebagai berikut:

“Siswa bertipe auditorial biasanya tidak suka membaca buku atau buku petunjuk. Dia lebih suka bertanya untuk mendapatkan informasi. Dia membeli sebuah mobil bukan karena rupanya, melainkan karena system stereonya. Ketika memahami informasi baru, dia sering berkata, “Saya dengar apa yang Anda katakan”.

Selanjutnya, pengetahuan seseorang tentang *fungsi kognitifnya sendiri*, serta kemampuan seseorang dalam *mengatur, mengontrol dan memberdayakan fungsi kognitifnya* dalam memilih strategi dalam belajar, berpikir, dan pemecahan masalah termasuk dalam *strategi metakognisi*. Hal ini sejalan dengan tiga langkah dasar strategi metakognisi menurut Dirkes (1985) dalam Elaine & Sheila (1990), yakni: (a) menghubungkan informasi baru pada pengetahuan yang sudah terbentuk, (b) memilih strategi-strategi berpikir dengan hati-hati, dan (c) merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi proses-proses berpikir.

Walaupun terdapat bermacam-macam pendapat tentang komponen metakognisi namun pada hakekatnya para pakar berpendapat bahwa komponen atau indikator metakognisi terdiri dari tiga elemen , yakni :

- 1) menyusun strategi atau rencana tindakan
- 2) memonitor tindakan
- 3) mengevaluasi tindakan

Berikut gambaran aktivitas-aktivitas siswa dari setiap komponen metakognisi yang berupa pertanyaan-pertanyaan pada diri siswa sendiri

Komponen	Aktivitas Siswa
Menyusun strategi atau rencana tindakan	1. Pengetahuan awal apa yang bisa membantuku menyelesaikan tugas ini? 2. Ke arah mana pikiranku ini akan membawaku? 3. Apa yang pertama kali harus aku lakukan? 4. Mengapa aku membaca bagian ini? 5. Berapa lama aku harus menyelesaikan tugas ini?
Memonitor atau mengontrol tindakan	1) Bagaiman aku melakukannya? 2) Apakah aku sudah berada di jalan yang benar? 3) Bagaimana seharusnya aku melanjutkannya? 4) Informasi apa yang penting untuk diingat? 5) Haruskah aku pindah ke cara yang berbeda? 6) Haruskah aku melakukan penyesuaian langkah berkaitan dengan kesulitan?
Mengevaluasi tindakan	1) Seberapa baik yang telah aku lakukan? 2) Apakah wacana berpikir khusus ini akan menghasilkan hasil yang lebih atau kurang dari yang aku harapkan? 3) Apakah aku sudah dapat melakukan dengan cara yang berbeda? 4) Mungkinkah aku menerapkan cara ini untuk masalah yang lain?

	5) Apakah aku perlu kembali ke tugas awal untuk memenuhi bagian pemahaman saya yang kurang?
--	---

C. Strategi Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa

Blakey & Spence (1990) mengemukakan strategi-startegi atau langkah-langkah untuk meningkatkan keterampilan metakognisi, yakni:

(a) *Mengidentifikasi “apa yang kau ketahui” dan “apa yang kau tidak ketahui”*

Memulai aktivitas pengamatan, siswa perlu membuat keputusan yang disadari tentang pengetahuan mereka. Pertama-tama siswa menulis “ apa yang sudah saya ketahui tentang” dan “apa yang ingin saya pelajari tentang” Dengan menyelidiki suatu topik, siswa akan menverifikasi, mengklarifikasi dan mengembangkan, atau mengubah pernyataan awal mereka dengan informasi yang akurat.

(b) *Berbicara tentang berpikir (Talking about thinking)*

Selama membuat perencanaan dan memecahkan masalah, guru boleh “menyuarakan pikiran”, sehingga siswa dapat ikut mendemonstrasikan proses berpikir. *Pemecahan masalah berpasangan* merupakan strategi lain yang berguna pada langkah ini. Seorang siswa membicarakan sebuah masalah, mendeskripsikan proses berpikirnya, sedangkan pasangannya mendengarkan dan bertanya untuk membantu mengklarifikasi proses berpikir.

(c) *Membuat jurnal berpikir (keeping thinking journal)*

Cara lain untuk mengembangkan metakognisi adalah melalui penggunaan *jurnal* atau *catatan belajar*. Jurnal ini berupa *buku harian* dimana setiap siswa merefleksi berpikir mereka, membuat catatan tentang kesadaran mereka terhadap kedwigtian (ambiguities) dan ketidakkonsistenan, dan komentar tentang bagaimana mereka berurusan/menghadapi kesulitan.

(d) *Membuat perencanaan dan regulasi-diri*

Siswa harus mulai bekerja meningkatkan responsibilitas untuk merencanakan dan meregulasi belajar mereka. Sulit bagi pebelajar menjadi orang yang mampu mengatur diri sendiri (self-directed) ketika belajar direncanakan dan dimonitori oleh orang lain.

(e) *Melaporkan kembali proses berpikir (Debriefing thinking process)*

Aktivitas terakhir adalah menfokuskan diskusi siswa pada proses berpikir untuk mengembangkan kesadaran tentang strategi-strategi yang dapat diaplikasikan pada situasi belajar yang lain. Metode tiga langkah dapat digunakan; *Pertama*: guru mengarahkan siswa untuk mereviu aktivitas, mengumpulkan data tentang proses berpikir; *Kedua*: kelompok mengklasifikasi ide-ide yang terkait, mengidentifikasi strategi yang digunakan; *Ketiga*: mereka mengevaluasi keberhasilan, membuang strategi-strategi yang tidak tepat, mengidentifikasi strategi yang dapat digunakan kemudian, dan mencari pendekatan alternatif yang menjanjikan.

(f) *Evaluasi-diri (Self-evaluation)*

Mengarahkan pengalaman-pengalaman evaluasi-diri dapat diawali melalui pertemuan individual dan daftar-daftar yang berfokus pada proses berpikir. Secara bertahap, evaluasi-diri akan lebih banyak diaplikasikan secara independen.

Huitt (1997) mengemukakan beberapa contoh strategi guru untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa, yakni:

- (a) Mintalah siswa untuk memonitor belajar dan berpikir mereka sendiri.
- (b) Mintalah siswa mempelajari strategi-strategi belajar, seperti *SQ3R* dan *SQ4R*.
- (c) Mintalah siswa membuat prediksi tentang informasi yang akan dipresentasikan berdasarkan apa yang telah mereka baca.
- (d) Mintalah siswa menghubungkan ide-ide untuk membentuk struktur pengetahuan.
- (e) Mintalah siswa membuat pertanyaan; bertanya pada diri mereka sendiri tentang apa yang terjadi di sekeliling mereka.
- (f) Bantulah siswa untuk mengetahui kapan bertanya untuk membantu.
- (g) Tunjukkan siswa bagaimana mentransfer pengetahuan, sikap, nilai, dan keterampilan pada situasi atau tugas lain.

Selanjutnya, *Armbruster* (dalam *Collins* (1994) bahwa pengembangan metakognisi kelihatannya terkait dengan kecakapan dalam belajar. Para peneliti menyarankan bahwa pebelajar pertama-tama harus menyadari struktur dari teks sebagai pengetahuan tentang tugas dan karakteristik pribadi mereka sendiri sebagai pebelajar, sebelum mereka dapat mengontrol secara strategis proses belajar untuk mengoptimalkan pengaruh dari faktor-faktor tersebut. Lebih jauh, *Collins* menyatakan

bahwa kesadaran akan keterampilan metakognisi dapat dikumpulkan sedikit demi sedikit melalui pengajaran. Guru dapat membantu siswa belajar dari membaca, mereka dapat mendorong siswa untuk berperan aktif dalam membaca, sehingga menjadi pembelajar yang independen. Mengintegrasikan keterampilan metakognisi dalam pembelajaran di kelas dapat membuat tujuan tersebut dapat dicapai.

Strategi peningkatan metakognisi yang dikemukakan di atas merupakan strategi umum yang dapat diterapkan pada mata pelajaran apa saja, tentu setelah diadakan penyesuaian dengan karakteristik mata pelajaran yang bersangkutan (*pengetahuan tentang tugas*) dan karakteristik pribadi siswa (*pengetahuan-diri*). Misalnya, pada saat siswa diminta untuk membuat jurnal atau catatan belajar, siswa dengan *tipe belajar visual* akan lebih efektif jika diarahkan untuk membuat *peta konsep* atau *diagram*; Sebaliknya siswa dengan *tipe belajar auditorial* lebih efektif jika diarahkan untuk membuat catatan dalam bentuk *kata-kata* atau *kalimat* sehingga dapat dibaca dengan keras, baik oleh dia sendiri maupun dengan bantuan temannya.

Faktor lain yang juga turut mempengaruhi penggunaan strategi tersebut di atas adalah model disain instruksional yang dipergunakan oleh guru. Misalnya, model disain instruksional yang dipergunakan akan menentukan pemilihan pendekatan pelatihan metakognisi yang dipergunakan, apakah dilakukan terpisah dari konten atau tergabung/terkait dalam konten.

D. Contoh Implementasi Strategi Metakognisi dalam Pembelajaran Matematika

Sebagai contoh pada pembelajaran perpangkatan dan bentuk akar di SMA kelas X, setelah guru menyampaikan beberapa sifat perpangkatan dan beberapa contoh, guru memberikan masalah-masalah perpangkatan untuk dipecahkan seperti menyederhanakan bentuk perpangkatan dibawah ini ke dalam bentuk pangkat bulat positif

$$a. \left(\frac{2^{-3} \cdot 5^{-2} \cdot p^{-4}}{4^3 \cdot q^{-2}} \right)^3 = ?$$

$$c. \left(\frac{4 \cdot p^{-2} \cdot q^3 \cdot r^{-2}}{2 \cdot p^{-5} \cdot r^2} \right)^{-\frac{2}{5}}$$

$$b. \left(\frac{3 \cdot a^{-2} \cdot b^{-3}}{4 \cdot a^{-5} \cdot c^{-2}} \right)^{\frac{2}{5}} = ?$$

$$d. \left(\frac{2^{-3} \cdot a^{-2} \cdot b^{\frac{2}{3}} \cdot c^{-\frac{4}{3}}}{2 \cdot b^{-\frac{1}{3}} \cdot c^{\frac{2}{3}}} \right)^{-\frac{3}{2}}$$

guru dapat meminta siswa untuk mengerjakan sendiri dalam waktu beberapa menit setelah itu siswa disuruh untuk mendiskusikan bersama teman kelompoknya yang sudah terbentuk sebelumnya untuk mendiskusikan jawabannya.

Pada saat siswa berusaha memahami masalah, guru dapat menyampaikan beberapa pertanyaan pancingan untuk menumbuhkan kesadaran siswa dalam menyusun rencana atau strategi dalam menyelesaikan masalah tersebut seperti:

1. Coba pahami baik-baik, langkah apa pertama yang kalian lakukan!
2. Hati-hati sifat perpangkatan mana yang akan kamu pakai lebih dulu!

Selama berlangsung diskusi atau pada saat siswa mengerjakan permasalahan, guru dapat berkeliling mendatangi kelompok dan sesekali memberi peringatan atas apa yang sedang dikerjakan siswa supaya setiap langkah pengerjaannya tidak terjadi kesalahan. Pernyataan peringatan tersebut antara lain seperti,

1. Kalian perhatikan bilangan basisnya sama apa beda?, hati-hati!
2. Hati-hati mengoperasikan bilangan negatif!

Di akhir diskusi kelompok, guru kembali dapat memberikan peringatan atas jawaban siswa, hal ini dimaksudkan agar siswa mengevaluasi hasil pekerjaannya. Pernyataan peringatan tersebut antara lain seperti,

1. Periksa kembali perlangkah jawaban kalian!
2. Apakah hanya ada satu cara kalian mengerjakan soal tersebut!

Strategi metakognisi yang telah dilakukan guru dimaksudkan untuk membangun kesadaran berpikir siswa dalam pembelajaran matematika. Kesadaran tersebut antara lain dalam mengawal pikirannya dengan merancang, memonitor, mengontrol dan menilai apa yang dipelajarinya atau apa yang dikerjakan.

E. Penutup

Metakognisi sebagai suatu kesadaran dan pengetahuan tentang kognisi-diri seseorang atau proses di mana seseorang berpikir tentang berpikir dalam rangka membangun strategi untuk memecahkan masalah. Strategi metakognisi merujuk kepada cara untuk meningkatkan kesadaran mengenai proses berpikir sehingga perlu ditingkatkan kesadaran metakognitif siswa. Apabila kesadaran ini terwujud, maka

seseorang dapat mengawal pikirannya dengan merancang, memonitor, mengontrol dan menilai apa yang dipelajarinya.

Strategi guru untuk meningkatkan metakognitif siswa dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Memilih sebuah strategi metakognitif yang sesuai dengan keterampilan matematika (misal, memahami konsep).
- b. Mengecek pemahaman siswa. Pastikan mereka memahami strategi tersebut dan bagaimana menggunakannya.
- c. Memberi cukup kesempatan bagi siswa untuk mempraktekkan strategi tersebut.
- d. Memberi waktu untuk mengoreksi umpan balik dan memodelkan kembali strategi tersebut sesuai kebutuhan.
- e. Menyediakan lembaran petunjuk bagi siswa untuk memulai sendiri menggunakan strategi tersebut.
- f. Memberi penguatan bagi siswa yang mampu menggunakan strategi tersebut secara tepat.

Guru dapat membangun kesadaran metakognisi siswa, sehingga siswa mengetahui dan menyadari kekurangan maupun kelebihan dan dapat merencanakan, mengontrol dan mengevaluasi apa yang akan dan telah dikerjakan.

Dalam pembelajaran matematika seorang guru perlu melakukan strategi agar siswanya dapat merancang, memonitor, mengontrol dan mengevaluasi apa yang mereka lakukan.

REFERENSI:

Anderson, O.W. & Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy For Learning, Teaching, and Assessing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives)*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.

Blakey, Elaine & Spence, Sheila. 1990. *Developing Metacognition*. New York: ERIC Clearinghouse on Information Resources Syracuse NY.

Collins, Norma Decker. 1994. *Metacognition and Reading To Learn*. New York: ERIC Clearinghouse on Information Resources Syracuse NY.

DePorter, B., dan Hernacki, M. (1999). *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.

Gagne, Robert M. 1988. *Prinsip-Prinsip Belajar Untuk Pengajaran (Essential of learning for Instruction)*. (Terjemaha oleh Hanafi & Manan). Surabaya: Usaha Nasional.

Huitt, William G. 1997. *Metacognition*. Available: <http://tip.psychology.org/meta.html>.
Liliarsari (1996). *Beberapa Pola Berpikir dalam Pembentukan Pengetahuan Kimia oleh Siswa kelas X SMA*. Disertasi Doktor pada PPs IKIP Bandung. Bandung: Tidak diterbitkan.

Shoenfeld. 1992. *What's All The Fuss About Metacognition*. Available: <http://mathforum.org/~sarah/Discussion.Sessions/Schoenfeld.html>.